

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

BEST AVAILABLE COPY

Fait à Paris, le 18 JUIN 2003

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

DOCUMENT DE PRIORITÉ
PRÉSENTÉ OU TRANSMIS
CONFORMÉMENT À LA
RÈGLE 17.1.a) OU b)



26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre

N° 11354*02

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

page 1/2



Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

08 540 17 / 010301

Réservé à l'INPI

REMISE DES PIÈCES
DATE

14 JUIN 2002

LIEU

75 INPI PARIS

N° D'ENREGISTREMENT

0207362

NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI

DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE

14 JUIN 2002

PAR L'INPI

Vos références pour ce dossier

(facultatif)

239810-D20240-JRC

Confirmation d'un dépôt par télécopie

☐ N° attribué par l'INPI à la télécopie

2 NATURE DE LA DEMANDE

Cochez l'une des 4 cases suivantes

Demande de brevet

☒

Demande de certificat d'utilité

☐

Demande divisionnaire

☐

Demande de brevet initiale

☐

ou demande de certificat d'utilité initiale

☐

Transformation d'une demande de
brevet européen *Demande de brevet initiale*

☐

☐

Date

Date

Date

3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)

PERFECTIONNEMENTS AUX CAPTEURS POUR LA MESURE D'AU MOINS UN PARAMETRE PHYSIQUE SUR UN
FLUX DE FLUIDE ET NOTAMMENT PERFECTIONNEMENTS AUX CAPTEURS DEGIVRES DE TEMPERATURE
TOTALE D'AIR.

4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ

OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE

LA DATE DE DÉPÔT D'UNE

DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE

Pays ou organisation

Date

N°

Pays ou organisation

Date

N°

Pays ou organisation

Date

N°

☐ S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»

5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)

☐ Personne morale

☐ Personne physique

Nom

ou dénomination sociale

Prénoms

Forme juridique

N° SIREN

Code APE-NAF

AUXITROL SA

SOCIÉTÉ ANONYME

602023251

Domicile

Rue

ou
siège

Code postal et ville

Pays

5, Allée Charles Pathé, 18000 BOURGES

FRANCE

Française

N° de télécopie (facultatif)

Nationalité

N° de téléphone (facultatif)

Adresse électronique (facultatif)

☐ S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»

Remplir impérativement la 2^{ème} page

Réservé à l'INPI

REMISE DES PIÈCES
DATE

LIEU

14 JUIN 2002

75 INPI PARIS

N° D'ENREGISTREMENT

NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI

0207362

DR 510 W / CICE01

Vos références pour ce dossier :

(facultatif)

239810 JRC

5 MANDATAIRE (s'il y a lieu)

Nom

Prénom

Cabinet ou Société

N° de pouvoir permanent et/ou
de lien contractuel

Cabinet REGIMBEAU

Adresse
Rue

20, rue de Chazelles

Code postal et ville

Pays

75847 PARIS CEDEX 17

N° de téléphone (facultatif)

01 44 29 35 00

N° de télécopie (facultatif)

01 44 29 35 99

Adresse électronique (facultatif)

info@regimbeau.fr

7 INVENTEUR (S)

Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques

Les demandeurs et les inventeurs
sont les mêmes personnes

☐ Oui

☒ Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)

8 RAPPORT DE RECHERCHE

Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)

Établissement immédiat
ou établissement différé

☒

☐

Paiement échelonné de la redevance
(en deux versements)

Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt

☐ Oui

☐ Non

**9 RÉDUCTION DU TAUX
DES REDEVANCES**

Uniquement pour les personnes physiques

☐ Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition)

☐ Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la
décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence) : AG

Si vous avez utilisé l'imprimé «Suíte»,
indiquez le nombre de pages jointes

**10 SIGNATURE DU DEMANDEUR
OU DU MANDATAIRE**
(Nom et qualité du signataire)

M. Martin
921227

VISA DE LA PRÉFECTURE
OU DE L'INPI

M. MARTIN

PERFECTIONNEMENTS AUX CAPTEURS POUR LA MESURE
D'AU MOINS UN PARAMETRE PHYSIQUE SUR UN FLUX DE FLUIDE ET
NOTAMMENT PERFECTIONNEMENTS AU CAPTEUR DEGIVRE DE
TEMPERATURE TOTALE D'AIR

5

La présente invention est relative à un capteur pour la mesure d'au moins un paramètre physique sur un flux de fluide et notamment à un capteur dégivré de température totale d'air.

Elle trouve en particulier avantageusement application dans le
10 domaine de l'aéronautique pour la mesure de température totale d'air en entrée de moteurs et/ou à l'extérieur des aéronefs.

De nombreux capteurs de température totale d'air dégivrés sont déjà connus.

Ils comportent classiquement, ainsi que l'illustrent les figures 1 et 2,
15 une prise d'air 1 rapportée sur un corps profilé 2 ayant un profil du type en aile d'avion.

Un conduit 3 est ménagé dans le corps profilé 2 et permet l'écoulement du fluide sur lequel un paramètre physique doit être mesuré en étant en communication avec la prise d'air 1 par l'intermédiaire d'une zone
20 de séparation inertielle 4.

Cette zone 4 permet de séparer par centrifugation les éléments de masse importante (liquide, givre, sable,...) par rapport au reste du gaz, ces éléments étant évacués du capteur par une zone d'éjection 5 opposée à la prise d'air 1.

25 Afin d'éviter les phénomènes de décollement du fluide dans la zone de séparation inertielle, des trous 6 sont ménagés dans la paroi de celle-ci, du côté opposé à la zone d'éjection 5, et communiquent avec l'extérieur par l'intermédiaire d'une chambre 7 qui s'étend transversalement par rapport au corps profilé 2.

30 Le différentiel de pression existant entre l'intérieur et l'extérieur du capteur permet l'aspiration de la couche limite par les trous 6.

L'ensemble de la prise d'air 1, du corps profilé 2, du conduit 3, de la zone de séparation inertielle 4 et de la zone d'éjection 5 est dégivré

électriquement par les résistances chauffantes positionnées dans des rainures 8 ménagées dans des parois de la sonde.

Un élément 9 formant sonde de mesure s'étend à l'intérieur du conduit 3.

5 Cet élément 9 est par exemple un fil de platine constituant une résistance thermométrique, isolée thermiquement du corps profilé 2.

Le corps profilé 2, également appelé « mât », est rapporté sur une bride de fixation 11 qui a une forme générale plane (par exemple un disque), qui s'étend perpendiculairement à l'axe du corps 2 et du conduit 3.

10 Une embase de connexion 10 est rapportée sur cette bride de fixation 11 du côté de celle-ci opposée au corps profilé 2.

Généralement, ainsi que l'illustre la figure 2, la prise d'air 1 est de section intérieure rectangulaire et il en est de même, au moins sur une certaine portion, du conduit 3 qui se raccorde à la prise d'air 1.

15 Il a été récemment proposé par la Demanderesse, notamment dans sa demande WO 01/88 496, une structure de capteur dans laquelle la prise d'air a une forme semi circulaire ou semi elliptique.

Il a en effet été montré qu'une telle forme permettait de tenir des conditions de givrage plus sévères qu'avec les capteurs dont les sections
20 de prises d'air sont rectangulaires.

Le but de l'invention est de proposer un capteur présentant un comportement encore amélioré en conditions givrantes et ce sans dégrader les performances de mesure en conditions sèches.

A cet effet, l'invention propose un capteur de mesure de
25 paramètre(s) physique(s) sur un fluide comportant une prise de fluide rapportée sur un corps profilé, un conduit aménagé dans ledit corps profilé pour permettre l'écoulement du fluide, ledit conduit communiquant avec ladite prise de fluide, un élément sensible disposé à l'intérieur dudit conduit, caractérisé en ce que le corps profilé s'étend avec un axe longitudinal
30 incliné dans le flux de fluide autrement que selon une direction perpendiculaire à l'écoulement dudit fluide. .

Notamment, l'invention propose un capteur qui comporte une bride de fixation présentant une portée définissant un plan de fixation pour le

capteur et dans lequel le corps profilé est incliné par rapport au plan de fixation et présente un axe longitudinal qui s'étend autrement que perpendiculairement par rapport audit plan.

Comme cela sera précisé plus loin de façon plus détaillée, une telle structure inclinée présente de nombreux avantages : augmentation de la vitesse de dégivrage de la sonde ; optimisation de la séparation inertielle ; augmentation de la section ; meilleur rendement d'aspiration.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront encore de la description qui suit, laquelle est illustrative et non limitative et doit être lue en regard des dessins annexés sur lesquels :

- les figures 1 et 2, déjà discutées, sont des représentations schématiques en coupe et en perspective d'un capteur dégivré de mesure de température d'air totale conforme à un état de la technique connu ;
- la figure 3 est une représentation en vue en coupe illustrant un mode de réalisation possible de l'invention ;
- la figure 4 est une représentation en vue de côté du mode de réalisation illustré sur la figure 3 ;
- la figure 5 et la figure 6 sont des représentations en perspective illustrant deux exemples de forme de prise d'air ;
- la figure 7 est une représentation en vue en perspective d'un capteur conforme à un mode de réalisation possible de l'invention, cette vue en perspective faisant apparaître une forme possible pour la section d'éjection du capteur.

Les capteurs illustrés sur les figures 3 et suivantes comportent eux aussi une prise d'air 1 supportée par un corps profilé ou « mât » 2 et débouchant dans un conduit 3 qui s'étend dans ledit mât 2, ce conduit 3 recevant un élément sensible 9.

Le corps profilé ou « mât » 2 s'étend à partir d'une bride de fixation 11.

Cette bride présente notamment une portée 11a qui est destinée à venir en appui sur la pièce (portion de fuselage, par exemple) sur laquelle le capteur est destiné à être fixé, la surface de cette portée définissant un plan de fixation pour le capteur.

Ce mât 2 et la bride de fixation 11 peuvent être obtenus de façon monobloc en fonderie, ce qui permet d'améliorer la tenue mécanique de l'ensemble.

La sonde constituée par le corps profilé 2 et la prise d'air 1 présente
 5 la particularité de s'étendre de façon inclinée dans le flux d'air ou de fluide (représenté schématiquement par des flèches sur la figure 3), au lieu d'être perpendiculaire audit flux.

Plus précisément la sonde s'étend de façon à ce que l'ouverture de la prise 1 se trouve dans le flux de fluide, le mât se trouvant également dans
 10 le fluide, son plan médian principal étant parallèle à la direction d'écoulement de celui-ci, l'axe dudit mât (c'est-à-dire l'axe du conduit 3 et de l'élément sensible 9, référencé par A sur la figure 3) étant incliné par rapport à l'écoulement du flux de fluide et étant disposé avec un certain angle par rapport à une direction qui s'étendrait dans ledit plan médian
 15 perpendiculairement à l'écoulement du fluide et au plan de fixation défini par la portée 11a.

Cette inclinaison est « vers l'arrière », la tête de la sonde, c'est à dire la prise d'air 1, étant en retrait par rapport à la partie du mât 2 qui en est la plus éloigné si l'on se réfère au sens d'écoulement du fluide.

20 L'angle entre l'axe A du mât 2 et la direction perpendiculaire précitée (angle α sur la figure 3) est de l'ordre de 5 à 15°.

On notera que l'axe d'écoulement de la zone d'éjection 5 (axe B sur la figure 3) est quant à lui perpendiculaire à l'axe de la sonde 2 et est donc incliné par rapport à la direction d'écoulement du fluide.

25 Une telle structure inclinée présente de nombreux avantages.

Notamment, elle augmente de façon substantielle la vitesse de dégivrage de la sonde.

En outre, elle optimise la séparation inertielle en fonctionnement en anti-givrage.

30 Elle permet en outre d'augmenter le diamètre d'éjection sans dégrader les performances en condition sèche.

Elle améliore de façon substantielle le rendement d'aspiration de la couche limite.

Ainsi qu'illustrent plus particulièrement les figures 5 et 6, la prise d'air 1 a avantageusement une forme au moins partiellement arrondie.

Dans le cas illustré sur la figure 5, cette prise d'air 1 est définie par une portion haute 1a de forme intérieure sensiblement cylindrique, ainsi que
5 par une paroi inférieure 1b de forme plane qui s'étend entre le bord d'ouverture de la prise d'air 1 et la zone inertielle 4, les termes « haut » et « inférieur » devant être ici compris par rapport à l'axe principal du corps 2, considéré de la bride de fixation 11 vers la prise d'air.

Dans le cas illustré sur la figure 6, la prise d'air 1 est formée par
10 deux surfaces planes inférieures et supérieures 1b, 1c reliées entre elles par des surfaces latérales 1d de forme générale cylindrique.

Quant au conduit 3, il présente également, au moins sur une partie, une forme arrondie.

L'utilisation de formes arrondies pour la prise d'air 1 et/ou le conduit
15 3 a l'avantage de permettre de réduire la surface intérieure du capteur sur laquelle le givre est susceptible de se déposer, de supprimer les zones de changement de section de passage de l'air ou du fluide à mesurer, d'éliminer les zones mortes générées dans les angles.

A puissance de dégivrage égale, ces formes permettent de tenir
20 des conditions givrantes plus sévères que les capteurs classiques à prise d'air de section de forme rectangulaire ; elles permettent en outre d'être conformes aux dernières évolutions des normes aéronautiques. Notamment pour des conditions givrantes identiques, la puissance de dégivrage nécessaire est moins importante de 10 à 20 % que pour les capteurs
25 antérieurs.

On notera toutefois que des prises d'air du type de celle illustrée sur la figure 6 sont particulièrement préférées : notamment, la surface plane supérieure 1c permet d'assurer un taux de compression interne suffisant pour le bon rendement du système d'aspiration, quelque soit le débit de
30 l'écoulement extérieur.

Par ailleurs, dans l'exemple illustré sur la figure 5, comme sur celui de la figure 6, la surface plane 1b inférieure de la prise d'air 1 porte, à la place des trous d'aspiration qui sont habituellement prévus pour les

systèmes d'aspiration de couches limites, des ouvertures 12 en forme de rainures qui s'étendent perpendiculairement à la direction d'écoulement du flux dans la prise d'air.

Ces ouvertures 12 en formes de rainures permettent d'améliorer
 5 l'écoulement à l'intérieur de la sonde, ainsi qu'à l'intérieur du conduit 3 dans lequel est disposé l'élément sensible grâce :

- à une augmentation du rendement d'aspiration due à une section efficace plus importante ;
- à une absence de déviation des lignes de courant, lesdites
 10 rainures permettant un écoulement présentant une certaine largeur (écoulement 2D) contrairement au système d'aspiration à trous.

~~Ce perfectionnement -- qui au demeurant pourrait être utilisé~~
 indépendamment du fait que la sonde est inclinée - trouve tout
 15 particulièrement avantageusement application dans le cas où la sonde présente une incidence importante par rapport à la direction d'écoulement du flux (incidence supérieure à 5°). La sensibilité angulaire, système de réchauffage activé, est alors réduite de 20 à 50 %.

Par ailleurs, ces rainures d'aspiration 12 débouchent dans une
 20 chambre 7 de séparation de couches limites qui est définie d'une part, par la paroi 1b et d'autre part, par une paroi 13 qui s'étend de façon inclinée par rapport à la paroi 1b et par rapport à l'écoulement de fluide jusqu'à la paroi incurvée qui délimite la zone de séparation inertielle 4 et ladite chambre 7.

Cette paroi 13 inclinée permet d'augmenter la capacité d'aspiration
 25 des rainures 12 en optimisant le différentiel de pression entre l'intérieur de la sonde et les ouies définies par la forme de cette chambre 7, et ce par génération d'un tourbillon marginal sur les bords de la paroi 13. Il en résulte une diminution de l'erreur associée au système de réchauffage à bas débit .

On notera par ailleurs que la prise d'air 1 et le conduit 3 intérieur sont
 30 obtenus de façon monobloc en fonderie, ce qui permet de séparer les sections de passage de fluides des sections d'assemblage de la sonde.

Il en résulte un meilleur contrôle des dimensions critiques à l'intérieur de la sonde et par conséquent une meilleure répétitivité des performances de mesure d'une sonde à une autre, et donc un moindre coût.

Par ailleurs, la section d'éjection de la zone 5 est un paramètre important dans la séparation inertielle des particules entrant dans la sonde et intervient directement sur la capacité de la sonde à ingérer du givre et des cristaux de glace.

On notera que la structure inclinée de la sonde permet une section de passage adaptée aux fortes concentrations de cristaux qui sont celles rencontrées aujourd'hui par les avions modernes, répondant par là aux dernières évolutions des normes aéronautiques.

L'élément sensible 9 est quant à lui constitué de deux parties principales de forme cylindrique (tube céramique et mandrin support). Ces formes permettent d'assurer un échange d'énergie optimal avec le fluide mesuré et de diminuer par conséquent l'erreur introduite par le transfert de chaleur par conduction entre la sonde et l'élément sensible. Cet effet est amplifié par l'utilisation d'une céramique isolante thermiquement pour le mandrin support. Les céramiques sont particulièrement avantageuses pour la constitution de l'élément sensible de leurs caractéristiques mécaniques (tenue en fatigue).

Un écran thermique 14 disposé entre la sonde et le sous-ensemble formant élément sensible permet d'assurer une barrière thermique contre le rayonnement émis par le corps de la sonde.

Il en résulte une amélioration importante de la précision de mesure, notamment lorsque les échanges thermiques avec le fluide mesuré sont faibles (basse vitesse au sol ou vol à très haute altitude).

REVENDICATIONS

1. Capteur de mesure de paramètre(s) physique(s) notamment la
5 température totale de l'air sur un fluide comportant une prise de fluide (1)
rapportée sur un corps profilé (2), un conduit aménagé dans ledit corps
profilé (2) pour permettre l'écoulement du fluide, ledit conduit communiquant
avec ladite prise de fluide (1), un élément sensible disposé à l'intérieur dudit
10 conduit, caractérisé en ce que le corps profilé (2) s'étend avec un axe
longitudinal (A) incliné dans le flux de fluide autrement que selon une
direction perpendiculaire à l'écoulement dudit fluide. .

2. Capteur selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte
une bride de fixation (11) présentant une portée définissant un plan de
fixation pour le capteur et en ce que le corps profilé (2) est incliné par
15 rapport au plan de fixation et présente un axe longitudinal qui s'étend
autrement que perpendiculairement par rapport audit plan.

3. Capteur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé
en ce que l'angle entre l'axe longitudinal (A) du corps profilé (2) et la
direction perpendiculaire à l'écoulement du fluide et/ou au plan de fixation
20 est sensiblement compris entre 5 et 15°.

4. Capteur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé
en ce que la prise de fluide (1) présente une section intérieure définie par
deux surfaces sensiblement planes (1b, 1c) s'étendant en regard l'une de
l'autre et reliées entre elles par des surfaces de forme arrondie.

25 5. Capteur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé
en ce que la prise de fluide (1) présente une section intérieure définie par
au moins une surface plane (1b) qui communique avec une chambre (7) qui
débouche à l'extérieur et qui constitue une chambre d'aspiration de couche
limite, ladite surface plane (1b) présentant à cet effet une pluralité de
30 rainures d'aspiration (12) s'étendant perpendiculairement à la direction
d'écoulement du flux.

6. Capteur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé
en ce que la prise de fluide (1) et le conduit intérieur (3) sont monoblocs.

7. Capteur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte une chambre d'aspiration de couches limites (7) définie entre d'une part une paroi (1a, 1c) délimitant la prise de fluide (1) et d'autre part une paroi plane qui s'étend en regard et en ce que cette dernière est
5 inclinée par rapport à la direction d'écoulement du fluide.

8. Capteur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le corps profilé (2) et la bride de fixation forment une seule et même pièce.

9. Capteur selon l'une des revendications précédente, caractérisé
10 en ce que l'élément sensible (9) comporte un tube céramique et un mandrin support.

10. Capteur selon la revendication 9, caractérisé en ce que le mandrin support est en céramique thermiquement isolante.

11. Capteur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé
15 en ce qu'un élément (14) formant barrière thermique est interposé entre le corps le corps profilé (2) et l'élément sensible.

FIG.2

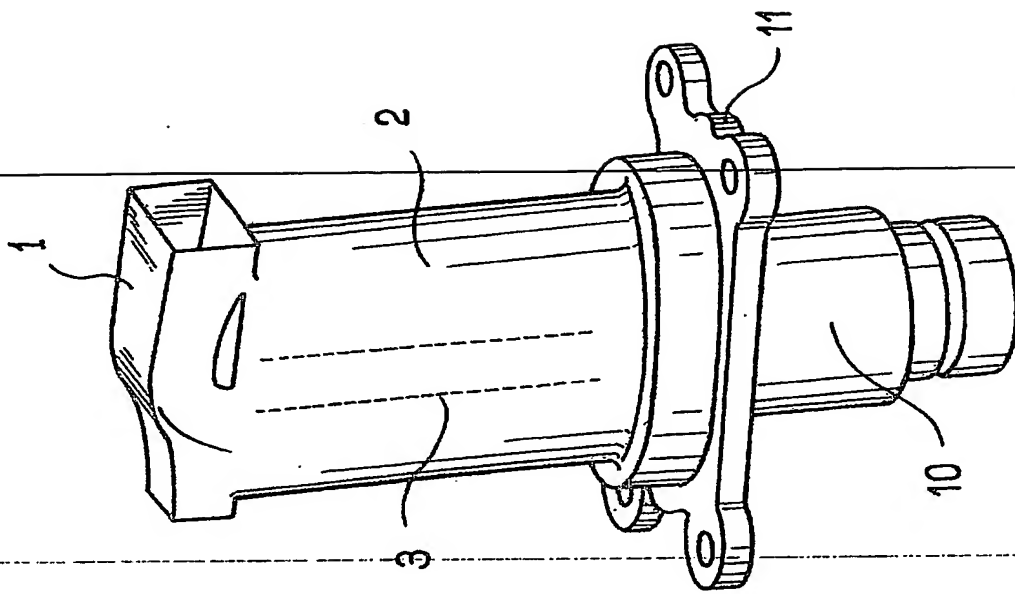
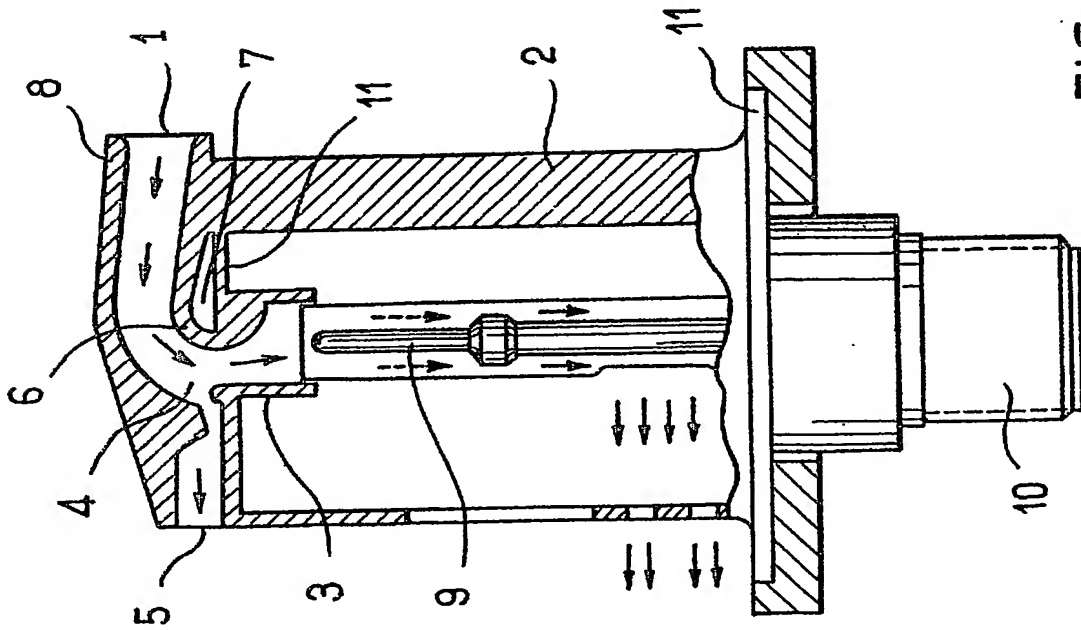


FIG.1



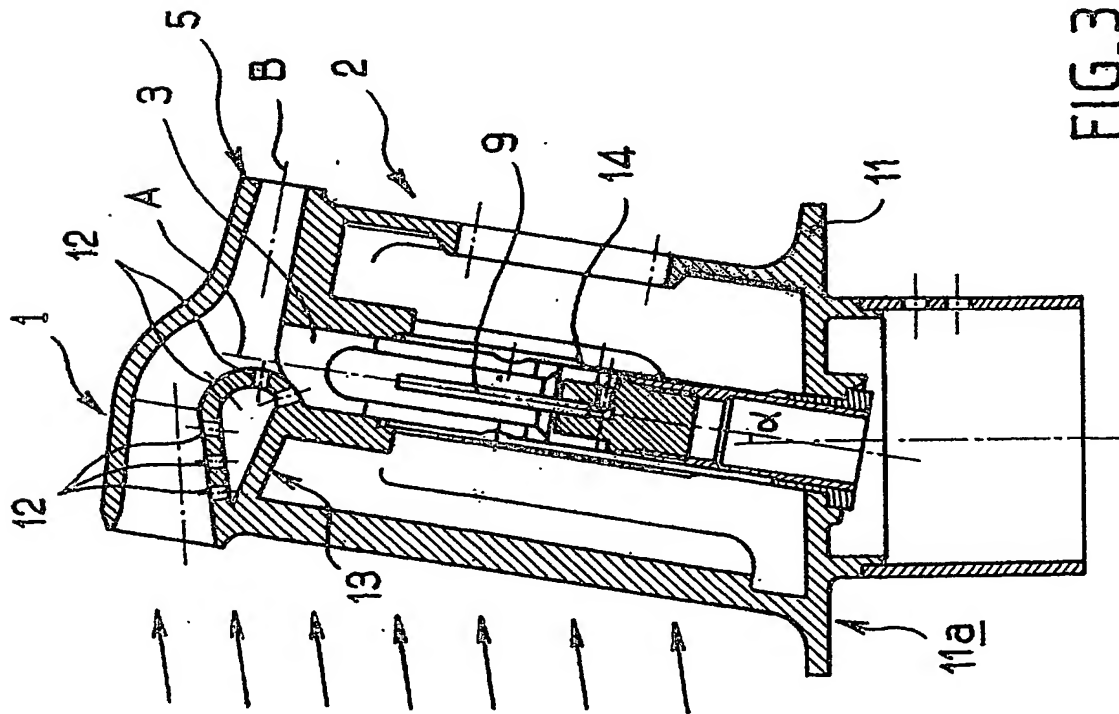


FIG. 3

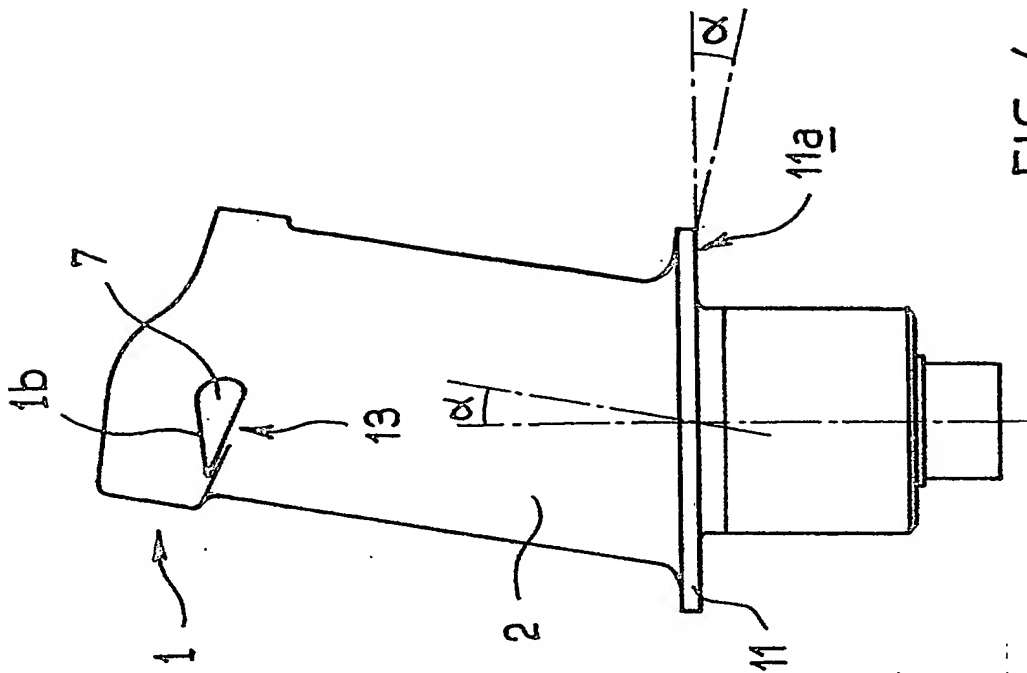


FIG. 4

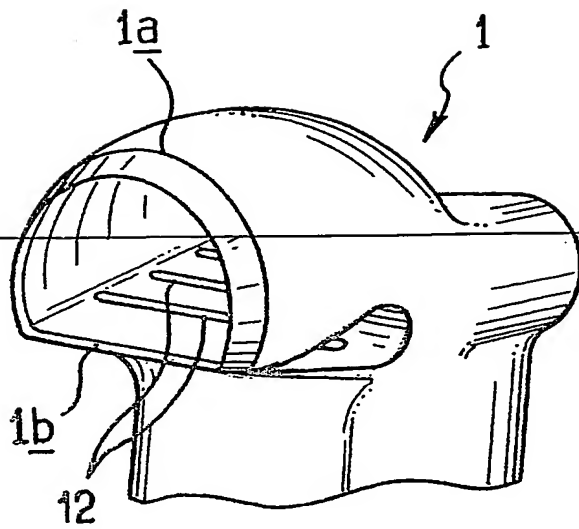


FIG. 5

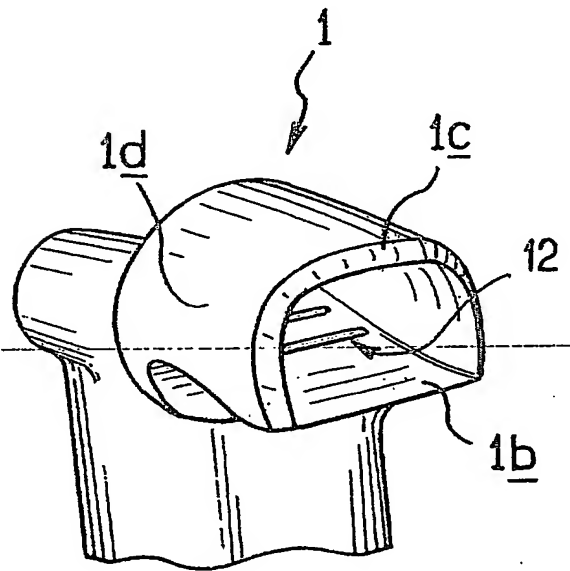


FIG. 6

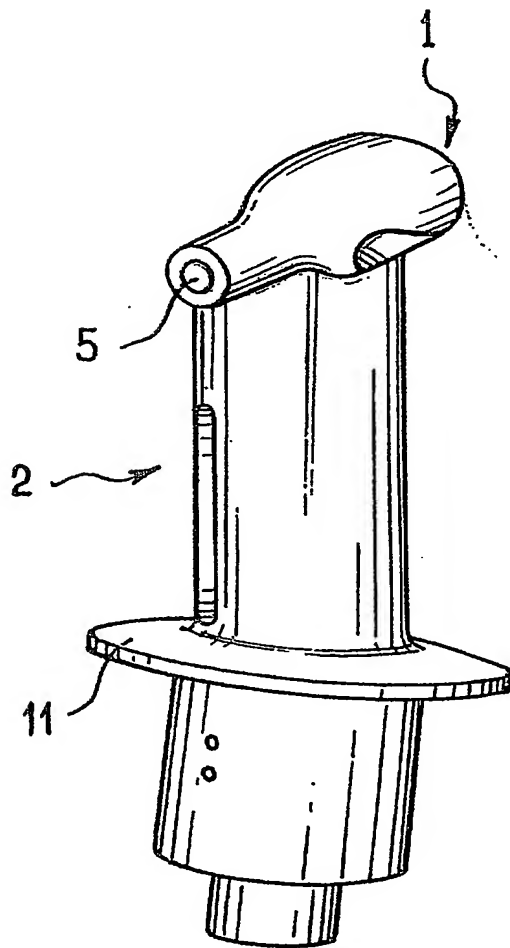


FIG. 7



DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle Livre VI



N° 11235*02

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1. / 1..

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W / 260895

Vos références pour ce dossier

(facultatif)

239810 JRC

N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL

0207362

TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)

PERFECTIONNEMENTS AUX CAPTEURS POUR LA MESURE D'AU MOINS UN PARAMETRE PHYSIQUE SUR UN FLUX DE FLUIDE ET NOTAMMENT PERFECTIONNEMENTS AUX CAPTEURS DEGIVRES DE TEMPERATURE TOTALE D'AIR.

LE(S) DEMANDEUR(S) :

AUXITROL SA : 5, Allée Charles Pathé, 18000 BOURGES - FRANCE

DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).

Nom

BERNARD Marc

Prénoms

Adresse

Rue

18, rue Paul Ladevèze

Code postal et ville

18400 SAINT FLORENT SUR CHER FR

Société d'appartenance (facultatif)

Nom

BARRE Cyril

Prénoms

Adresse

Rue

1, rue des Poulies

Code postal et ville

36100 ISSOUDUN FR

Société d'appartenance (facultatif)

Nom

LAPYRONNIE David

Prénoms

Adresse

Rue

19, rue Jeanne de France

Code postal et ville

18340 LEVET FR

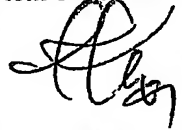
Société d'appartenance (facultatif)

DATE ET SIGNATURE(S)

DU (DES) DEMANDEUR(S)

OU DU MANDATAIRE

(Nom et qualité du signataire)

 92-1234

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.